

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-335689

(43) 公開日 平成8年(1996)12月17日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L	27/148		H 0 1 L 27/14	B
H 0 4 N	5/335		H 0 4 N 5/335	F G

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平7-140451

(22) 出願日 平成7年(1995)6月7日

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 長谷川 健二

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ

ー株式会社内

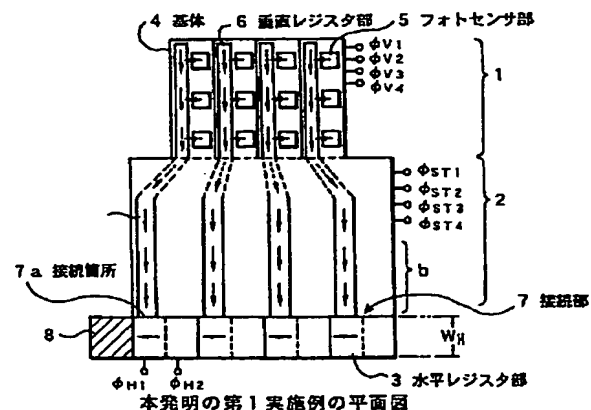
(74) 代理人 弁理士 船橋 國則

(54) 【発明の名称】 固体撮像装置

(57) 【要約】

【目的】 画素サイズの微細化を進めても水平レジスタ部を容易に加工することができ、かつH転送、H-H転送が良好な固体撮像装置を提供すること。

【構成】 基体4に所定の間隔でライン状に形成配置されかつ受光した光を光電変換する複数列のフォトセンサ部5と、基体4に、フォトセンサ部5のライン毎に形成されかつフォトセンサ部5で光電変換された信号電荷を上記ライン方向に転送する複数のライン状垂直レジスタ部6と、垂直レジスタ部6の上記転送方向の一端にそれぞれ接続して設けられかつ上記転送方向に対して略垂直な方向に形成配置された水平レジスタ部3とを備えた固体撮像装置において、垂直レジスタ部6と水平レジスタ部3との接続部7における、互いに隣合う接続箇所7aの中心点間の距離を、フォトセンサ部5側における、互いに隣合うラインの垂直レジスタ部6の中心点間の距離よりも長くする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 基体に所定の間隔でライン状に形成配置されかつ受光した光を光電変換する複数列のセンサ部と、前記基体に、前記センサ部のライン毎に形成されかつ前記センサ部で光電変換された信号電荷を前記ライン方向に転送する複数のライン状垂直レジスタ部と、該垂直レジスタ部の前記転送方向の一端にそれぞれ接続して設けられかつ前記転送方向に対して略垂直な方向に形成配置された水平レジスタ部とを備えた固体撮像装置において、

前記垂直レジスタ部と前記水平レジスタ部との接続部における、互いに隣合う接続箇所の中心点間の距離が、前記センサ部側における、互いに隣合うラインの前記垂直レジスタ部の中心点間の距離よりも長いことを特徴とする固体撮像装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、固体撮像装置に関し、特にCCD型の固体撮像装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来のCCD型の固体撮像装置（以下、CCD固体撮像装置と記す）には、例えば図6に示すようなFIT（frame interline transfer）方式のものがある。FIT方式のCCD固体撮像装置は、受光部50からの信号電荷を蓄積部51を介して水平レジスタ部52に転送するものであり、上記受光部50はシリコン（S1）基板53に所定の間隔でライン状に形成配置された島状パターンのフォトセンサ部54と、フォトセンサ部54のライン間に形成されたライン状垂直レジスタ部55とから構成されている。

【0003】 また上記蓄積部51は、受光部50における垂直レジスタ部55が蓄積部51側にそのまま延出する状態で形成されてなる部分であり、したがって蓄積部51では、垂直レジスタ部55の信号電荷の転送方向（V方向）に対して略垂直な方向（H方向）において、互いに隣合う垂直レジスタ部55の中心点間の距離（以下、垂直レジスタ部55のH方向のピッチと記す）が、受光部50における垂直レジスタ部55のH方向のピッチと等しくなっている。

【0004】 このような各垂直レジスタ部55におけるV方向の一端には、それぞれ上記水平レジスタ部52が接続して設けられている。これら水平レジスタ部52は上記H方向に形成配置されており、互いに隣合う水平レジスタ部52の中心点間の距離（以下、水平レジスタ部52のピッチと記す）は、上記垂直レジスタ部55のH方向のピッチと略等しくなっている。

【0005】 上記のCCD固体撮像装置では、フォトセンサ部54にて受光された光が信号電荷に変換され、ここから隣合う垂直レジスタ部55に転送される。そして信号電荷は蓄積部51における垂直レジスタ部55を介

して各水平レジスタ部52へと送られ、水平レジスタ部52から隣合う水平レジスタ部52へとH方向に順次転送（H転送）されて出力部56から読み出される。

【0006】 なお、図6では、一本の水平レジスタ部52を設けたCCD固体撮像装置を示したが、図7に示すように二本の水平レジスタ部57を設けたFIT方式のCCD固体撮像装置もある。上記水平レジスタ部57は、蓄積部51の各垂直レジスタ部55におけるV方向の一端にそれぞれ接続して設けられかつH方向に形成配置された第1水平レジスタ部57aと、第1水平レジスタ部57aの上記V方向側に接続して設けられかつH方向に形成配置された第2水平レジスタ部57bとからなり、第1水平レジスタ部57a、第2水平レジスタ部57bそれぞれのH方向のピッチが上記垂直レジスタ部55のH方向のピッチの2倍となっている。

【0007】 このCCD固体撮像装置では、上記と同様にして垂直レジスタ部55を介して第1水平レジスタ部57aへと送られた信号電荷が、第2水平レジスタ部57bへと転送される（H-H転送）。または、このH-H転送を行う第1水平レジスタ部57aに隣合う第1水平レジスタ部57aでは、垂直レジスタ部55から送られた信号電荷が隣合う第1水平レジスタ部57aへと順次H転送される。そして、第2水平レジスタ部57bに転送された信号電荷は、隣合う第2水平レジスタ部57bから順次H転送されて出力部59から読み出され、また第1水平レジスタ部57aより順次H転送された信号電荷は出力部58から読み出される。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】 ところが、上記した従来のCCD固体撮像装置では、垂直レジスタ部のH方向のピッチと水平レジスタ部のピッチとが等しく形成されるので、画素サイズの微細化を進めようとする、必然的に水平レジスタ部のピッチも狭まってしまい以下のような不具合が生じる。

【0009】 すなわち、一本、二本のいずれの水平レジスタ部を備えたCCD固体撮像装置においても、水平レジスタ部のピッチが狭まると、例えば2層のポリシリコン電極を互いにオーバーラップさせて水平レジスタ部の電極を形成する場合に、2層目のポリシリコン電極間の間隔が狭くなってしまうため、加工が困難となるとともにショートが発生し易くなる。また水平レジスタ部のピッチが狭まると、取扱い電荷量を確保するため水平レジスタ部間に形成するバリアを高くしなければならず、この結果水平レジスタ部のH転送が悪化する。

【0010】 さらに二本の水平レジスタ部を有するCCD固体撮像装置では、取扱い電荷量を確保するため第1水平レジスタ部のV方向の幅 W_{H1} （図7参照）を広げると、第1水平レジスタ部から第2水平レジスタ部へと信号電荷をH-H転送する際の電位勾配が緩くなってH-H転送が悪化し、装置の不良率が高くなる。

【0011】本発明は上記課題を解決するためになされたものであり、画素サイズの微細化を進めても水平レジスタ部を容易に加工することができるとともに、H転送、H-H転送が良好であり、このことにより画像特性に優れしかも歩留り良く形成できる固体撮像装置を提供することを目的としている。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明は、基体に所定の間隔でライン状に形成配置されかつ受光した光を光電変換する複数列のセンサ部と、上記基体に、センサ部のライン毎に形成されかつセンサ部で光電変換された信号電荷を上記ライン方向に転送する複数のライン状垂直レジスタ部と、この垂直レジスタ部の上記転送方向の一端にそれぞれ接続して設けられかつ上記転送方向に対して略垂直な方向に形成配置された水平レジスタ部とを備えた固体撮像装置においてなされたものである。すなわち、上記垂直レジスタ部と上記水平レジスタ部との接続部における、互いに隣合う接続箇所の中心点間の距離を、上記センサ部側における、互いに隣合うラインの垂直レジスタ部の中心点間の距離よりも長くしたものである。なお、本発明においてラインとは、直線、曲線のいずれをも意味している。

【0013】

【作用】本発明の固体撮像装置では、垂直レジスタ部と水平レジスタ部との接続部における、互いに隣合う接続箇所の中心点間の距離が、受光部側における、互いに隣合うラインの垂直レジスタ部の中心点間の距離よりも長く形成されているので、互いに隣合う水平レジスタ部の中心点間の距離が長くなる。よって、各水平レジスタ部における取扱い電荷量が増大するため、水平レジスタ部における幅を一定寸法とするとバリアを低く設定することが可能となる。また、互いに隣合う水平レジスタ部の中心点間の距離が長くなることから、例えば2層のポリシリコン電極を互いにオーバーラップさせて水平レジスタ部の電極を形成する場合において、画素サイズの微細化を進めても2層目のポリシリコン電極間の間隔が狭くならないため、その加工が容易となる。さらに各水平レジスタ部における取扱い電荷量が増大することから、2本の水平レジスタ部を備えたものでは、垂直レジスタ部との接続部側の1本目の水平レジスタ部の幅を狭めることが可能となり、この結果、画素サイズを微細化しても、1本目の水平レジスタ部から2本目の水平レジスタ部への電位勾配を急峻とすることが可能となる。

【0014】

【実施例】以下、本発明の固体撮像装置の実施例を図面に基いて説明する。なお、本実施例では、本発明をCCD型の固体撮像装置（以下、CCD固体撮像装置と記す）に適用した場合について説明する。

【0015】図1は本発明の第1実施例の概略構成を示す平面図であり、FIT方式でかつ水平レジスタ部を一

本備えた固体撮像装置を示したものである。図1に示すようにこのCCD固体撮像装置は、受光部1からの信号電荷を蓄積部2を介して水平レジスタ部3に転送するものであり、受光部1は従来と同様、シリコン基板からなる基体4に所定の間隔でライン状に形成配置された島状パターンのフォトセンサ部5と、フォトセンサ部5のライン間に形成されたライン状垂直レジスタ部6とから構成されている。

【0016】また蓄積部2は、上記受光部1における各垂直レジスタ部6が、後述するごとく蓄積部1側に延出する状態で形成されて構成されてなり、さらに蓄積部2の各垂直レジスタ部6における上記信号電荷の転送方向（V方向）の一端には、それぞれ水平レジスタ部3が接続して設けられている。なお、従来と同様、これら水平レジスタ部3は、蓄積部2の垂直レジスタ部6におけるV方向に対して略垂直な方向（H方向）に形成配置されており、最もH方向の水平レジスタ部3の端部には出力部8が接続されている。

【0017】すなわち、上記蓄積部2において垂直レジスタ部6は、垂直レジスタ部6と水平レジスタ部3との接続部7における、互いに隣合う接続箇所7aの中心点間の距離（以下、接続箇所7aのピッチと記す）が、フォトセンサ部5側（受光部1側）における、互いに隣合うラインの垂直レジスタ部6の中心点間の距離（以下、垂直レジスタ部6のH方向のピッチと記す）よりも長くなるように形成されている。この実施例では各垂直レジスタ部6が、受光部1におけるV方向の端部から蓄積部2のn段目まで放射状に延出し、n段目以降、受光部1における垂直レジスタ部6のライン方向に対して略平行でかつ直線状に延出する状態で設けられており、このことによって接続部7近傍における垂直レジスタ部6のH方向のピッチが受光部1側におけるそれよりも長くなっている。

【0018】このようなCCD固体撮像装置では、接続箇所7aのピッチが、受光部1側における垂直レジスタ部6のH方向のピッチよりも長いので、互いに隣合う水平レジスタ部3の中心点間の距離（以下、水平レジスタ部3のH方向のピッチと記す）も、受光部1側における垂直レジスタ部6のH方向のピッチより長くなる。よって各水平レジスタ部3における取扱い電荷量が増大することから、水平レジスタ部3におけるV方向の幅 W_a を従来と同様の一定の寸法とするとバリアを低く設定できるので、画素サイズの微細化に伴い受光部1における垂直レジスタ部6のH方向のピッチを狭めても、水平レジスタ部3から隣合う水平レジスタ部3へ（H方向へ）の信号電荷の転送（H転送）が良好に行われるものとなる。

【0019】また、水平レジスタ部3のH方向のピッチが受光部1側における垂直レジスタ部6のH方向のピッチより長くなるので、例えば2層のポリシリコン電極を

5

互いにオーバーラップさせて水平レジスタ部3の電極を形成する場合において、受光部1における垂直レジスタ部6のH方向のピッチを狭めても2層目のポリシリコン電極間の間隔が狭くならず、この結果、水平レジスタ部3を容易に加工することができるとともにショートが発生を防止することができる。さらに、蓄積部2のH方向において互いに隣合う垂直レジスタ部6間の間隔が広がるため、このスペースで信号電荷をたし合わせて蓄積したり、信号電荷を保留する等の信号電荷のやりとりを行うことが可能なものとなる。したがってこの実施例によれば、画素サイズを微細化しても、画像特性に優れしかも歩留り良く形成できる固体撮像装置を得ることができる。

【0020】なお、上記実施例では、蓄積部2の垂直レジスタ部6が、受光部1におけるV方向の端部から蓄積部2のn段目まで放射状に延出した状態で形成されている場合について述べたが、接続箇所7aのピッチが受光部1側における垂直レジスタ部6のH方向のピッチよりも長ければ、蓄積部2における垂直レジスタ部6をいずれのパターンに形成することができる。例えば図2に示す本発明の第2実施例のように形成することもできる。すなわち、図2に示すように蓄積部2の中心の垂直レジスタ部6を直線状に形成し、中心からn本目の垂直レジスタ部6のn段目までを、図2中aに示すような階段状に曲折したパターンに形成する。そしてn段以降は、上記実施例と同様、受光部1における垂直レジスタ部6のライン方向に対して略平行でかつ直線状に延出する状態で各垂直レジスタ部6を形成する。

【0021】また、第1、第2のいずれの実施例においても、蓄積部2のH方向における互いに隣合う垂直レジスタ部6間で上記のような信号のやりとりをさせる場合には、図1、図2中bで示すように垂直レジスタ部6が直線状である領域を設けることが望ましい。この場合、領域bにおける1ラインの垂直レジスタ部6の数(転送段数)が、少なくとも受光部1における転送段数分確保されている、すなわち蓄積部2の転送段数 \geq 受光部1の転送段数であることが望ましい。

【0022】次に本発明の第3実施例を図3を用いて説明する。この実施例において、第1実施例と相異なるのは水平レジスタ部を2本備えている点である。すなわち、第1実施例と同様に構成された蓄積部2の各垂直レジスタ部6におけるV方向の一端に、それぞれ第1水平レジスタ部13aが接続して設けられており、これら第1水平レジスタ部13aがH方向に形成配置されている。また第1水平レジスタ部13aのV方向側に、第2水平レジスタ部13bが接続して設けられており、これら第2水平レジスタ部13bがH方向に形成配置されている。そして最もH方向の第1水平レジスタ部13a、第2水平レジスタ部13bの端部にはそれぞれ、出力部18、19が接続されている。

6

【0023】このようなCCD固体撮像装置においても、第1水平レジスタ部13a、第2水平レジスタ部13bのそれぞれのピッチが、受光部1側における垂直レジスタ部6のH方向のピッチよりも長い場合、第1実施例と同様の効果を得ることができるものとなる。また各水平レジスタ部3における取扱い電荷量が増大することから、第1水平レジスタ部13aのV方向の幅 W_{r1} を狭めることができ、このことにより第1水平レジスタ部13aから第2水平レジスタ部13bへと信号電荷を転送(H-H転送)する際の電位勾配を急峻にできるので、画素サイズの微細化に伴い受光部1における垂直レジスタ部6のH方向のピッチを狭めても、H-H転送が良好に行われるCCD固体撮像装置となる。

【0024】次に本発明の第4実施例を図4を用いて説明する。この実施例においては、第1実施例と、蓄積部22および水平レジスタ部23の部分とが相異している。すなわち、蓄積部22の垂直レジスタ部6が、受光部1におけるV方向の端部から水平レジスタ部23まで放射状に延出した状態で形成されており、蓄積部22の各垂直レジスタ部6におけるV方向の一端には、それぞれ水平レジスタ部23が接続して設けられている。そしてこれら水平レジスタ部23はH方向、つまり円弧状に形成配置されている。

【0025】この実施例においても、水平レジスタ部23のピッチが、受光部1側における垂直レジスタ部6のH方向のピッチよりも長く形成されており、したがって第1実施例と同様の効果を得ることができるCCD固体撮像装置となる。またこのような装置では、受光部1と蓄積部22との接続部付近cにおいて、垂直レジスタ部6のライン毎に転送ピッチを変える等の工夫が必要となるものの、上記の第1～第3実施例と異なり、蓄積部22における垂直レジスタ部6のライン毎のパターンの差異が少ないという利点を有するものとなる。

【0026】なお、上記第1～第4実施例では、本発明をFIT方式のCCD固体撮像装置に適用した場合について述べたが、例えば図5に示すような受光部31と蓄積部32と水平レジスタ部33とからなるFT(Frame transfer)方式のCCD固体撮像装置に適用することもでき、またIT(interline transfer)方式のCCD固体撮像装置にも適用することも可能である。

【0027】

【発明の効果】以上説明したように本発明の固体撮像装置では、互いに隣合う水平レジスタ部の中心点間の距離が、受光部側における、互いに隣合うラインの垂直レジスタ部の中心点間の距離よりも長いことから、各水平レジスタ部における取扱い電荷量が増大するので、水平レジスタ部における幅を一定寸法とするとバリアを低く設定できる。よって画素サイズの微細化を進めても、水平レジスタ部から隣合う水平レジスタ部へのH転送が良好なものとなる。また、互いに隣合う水平レジスタ部の中

7

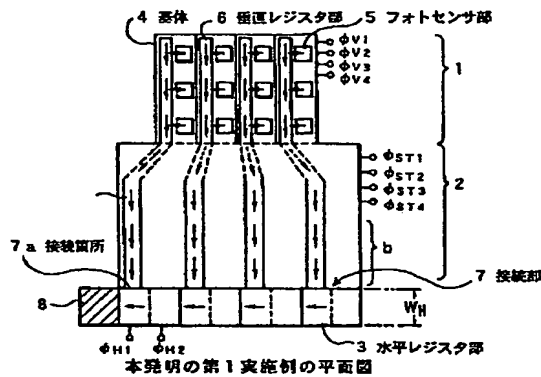
心点間の距離が長いので、画素サイズを微細化しても、水平レジスタ部の電極を容易に加工することができるのと同時にショートが発生を防止することができるものとなる。また各水平レジスタ部における取扱い電荷量を大きくできることから、水平レジスタ部を2本備えたものでは、垂直レジスタ部側の1本目の水平レジスタ部の幅を狭めることができるので、画素サイズを微細化しても、信号電荷の1本目の水平レジスタ部から2本目の水平レジスタ部へのH-H転送が良好に行われるものとなる。したがって本発明によれば、画素サイズが微細化であって、しかも画像特性に優れかつ歩留り良く形成できる固体撮像装置を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の固体撮像装置の第1実施例の概略構成を示す平面図である。

【図2】本発明の固体撮像装置の第2実施例の概略構成を示す平面図である。

【図1】



本発明の第1実施例の平面図

8

【図3】本発明の固体撮像装置の第3実施例の概略構成を示す平面図である。

【図4】本発明の固体撮像装置の第4実施例の概略構成を示す平面図である。

【図5】本発明をFT方式の固体撮像装置に適用した場合の概略構成を示す平面図である。

【図6】従来の固体撮像装置の一概略構成例を示す平面図である。

【図7】従来の固体撮像装置の他の概略構成例を示す平面図である。

【符号の説明】

3、13、23、33 水平レジスタ部

4 基体

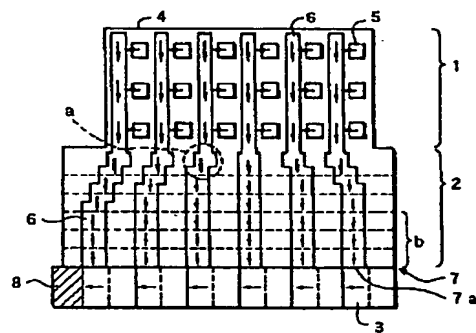
5 フォトセンサ部

6 垂直レジスタ部

7 接続部

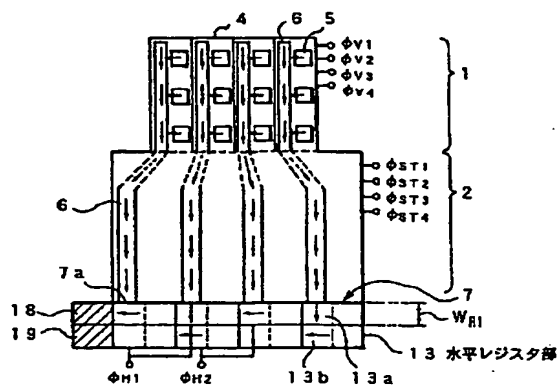
7a 接続箇所

【図2】



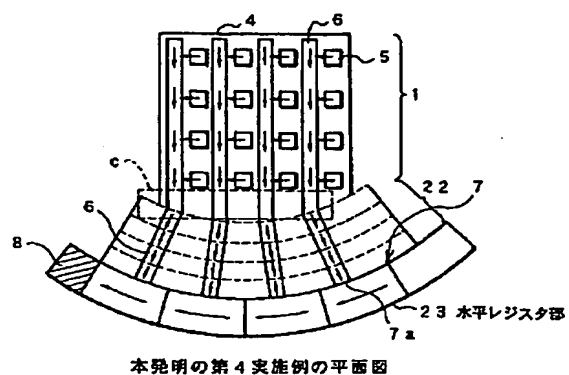
本発明の第2実施例の平面図

【図3】



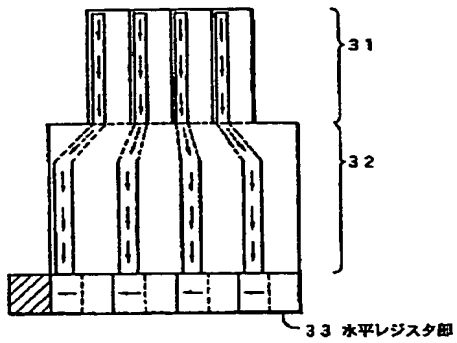
本発明の第3実施例の平面図

【図4】



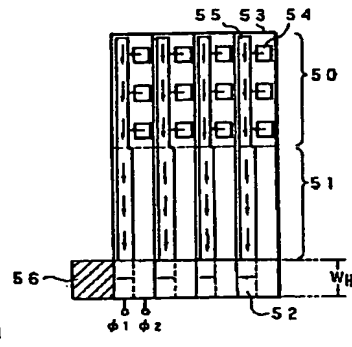
本発明の第4実施例の平面図

【図5】



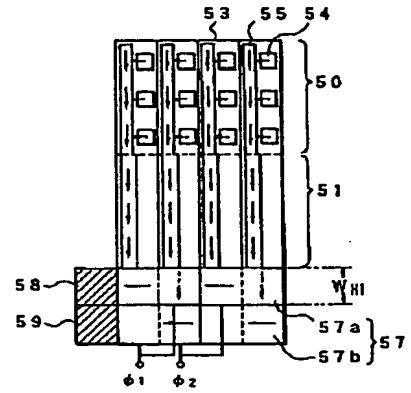
本発明をFT方式に適用した場合の平面図

【図6】



従来装置の一例の平面図

【図7】



従来装置の他の例の平面図